

# ATTACHMENT A

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-190374

(43)Date of publication of application : 31.07.1989

(51)Int.Cl.

A63B 53/04

(21)Application number : 63-015652

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 26.01.1988

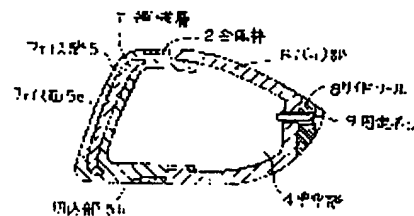
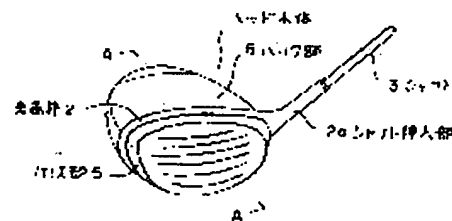
(72)Inventor : TSUMURA KOHEI  
INOUE MITSUHIRO  
ONOSE KATSUHIRO

### (54) GOLF CLUB HEAD

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a lightwt. and impact-resistant golf club head which is moldable by injection molding by using fiber reinforced plastics having a thermoplastic resin matrix, by integrally arranging, at a face part, a reinforced layer composed of fiber reinforced plastics contg. continuous fibers.

CONSTITUTION: In a golf club head which is an outer shell, formed by injection molding, composed of fiber reinforced plastics having thermoplastic resin as a matrix, and which has a head body 1 with a face part 5 and a back part 6, the face part 5 consists of an integrally reinforced layer composed of fiber reinforced plastics contg. continuous fibers. Glass fibers, carbon fibers, or Kevlar fibers are preferable for continuous fibers, and cloth or unidirectional material in combination with suitable angles is preferable. Although thermoplastic resin used in the head body is the most preferable material for the matrix of the above described continuous fibers, a different material may also be employed.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-190374

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

A 63 B 53/04

識別記号

庁内整理番号

A-7339-2C

④ 公開 平成1年(1989)7月31日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑥ 発明の名称 ゴルフクラブのヘッド

⑦ 特 願 昭63-15652

⑧ 出 願 昭63(1988)1月26日

⑨ 発 明 者 津 村 航 平 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館研究所内

⑩ 発 明 者 井 上 光 弘 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館研究所内

⑪ 発 明 者 小 野 瀬 勝 博 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館研究所内

⑫ 出 願 人 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

⑬ 代 理 人 弁理士 廣 瀬 章

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ゴルフクラブのヘッド

## 2. 特許請求の範囲

1. 熱可塑性樹脂をマトリックスとする繊維強化プラスチックからなり、射出成形により形成した外殻であってフェイス部とバック部を有するヘッド本体を備えたゴルフクラブのヘッドにおいて、上記フェイス部に連続繊維を用いた繊維強化プラスチックよりなる補強層を一体に設けたことを特徴とするゴルフクラブのヘッド。

2. 補強層が、熱可塑性樹脂をマトリックスとした繊維強化プラスチックを用いたものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のゴルフクラブのヘッド。

3. 補強層が、熱硬化性樹脂をマトリックスとする繊維強化プラスチックであることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のゴルフクラブのヘッド。

4. ヘッド本体が、内部に比重0.2以下のウレタン発泡体を充填したものであることを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項又は第3項記載のゴルフクラブのヘッド。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、繊維強化熱可塑性プラスチックよりなるヘッド本体を有するゴルフクラブのヘッドの改良に関するものである。

(従来の技術)

ゴルフクラブのヘッドの機能はボールを安定して遠くへ飛ばすことであり、従来ゴルフクラブのウッドクラブと通称されるヘッドには、打球音や外観の良さからパーシモン材(柿材)が用いられてきた。しかしながら近年特性の優れたパーシモン材が入手困難となったことや、ツーピースボールの出現によりパーシモン材に代る耐久性に優れたヘッド材が要求されるようになってきた。

そこでパーシモン材より強度が高いために中

空構造が可能であり、かつ重心調整などの設計自由度が大きい金属材、繊維強化熱硬化性樹脂 (FRP)、又繊維強化熱可塑性樹脂 (FRT P) などの新材料が注目され、これらをヘッド材とするゴルフクラブが製作されている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、金属ヘッドは耐久性には優れるが比重が大きいためにパーシモンヘッド並の大きさにできにくいという問題がある。これに対しFRP、FRT Pヘッドは比強度や比弾性率を金属ヘッドよりも大きくでき、軽量化が可能であり設計自由度を大きくできる特徴がある。

ところで、ゴルフクラブのヘッドはボールの打撃時にフェイス面に約1000kgfの力がかかるためにフェイス部とネック部を上記衝撃荷重に耐えられるように設計する必要がある。しかしながら、FRP材を使用したものは樹脂の硬化時間が長いために生産性が悪く、又衝撃荷重に耐えられるように強化繊維を配向させると複雑な構造のヘッドとなり均一なものが作りに

能であり、軽量でかつ衝撃荷重に耐えうるゴルフクラブのヘッドを提供することを目的としたものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明を実施例に対応する第1～2図を用いて以下に説明する。

本発明は、熱可塑性樹脂をマトリックスとする繊維強化プラスチックからなり、射出成形により形成した外殻であってフェイス部、(5)とバック部(6)を有するヘッド本体(1)を備えたゴルフクラブのヘッドにおいて、上記フェイス部(5)に連続繊維を用いた繊維強化プラスチックよりなる補強層(7)を一体に設けたゴルフクラブのヘッドである。

本発明における射出成形により外殻を形成する熱可塑性樹脂をマトリックスとする繊維強化プラスチックにおける熱可塑性樹脂に特に限定はないが、例えば、ナイロン、ABS、アクリル樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂 (PPS)、ポリエーテルエーテル樹脂 (PEEK)

くく又高価なものとなる欠点があった。

これに対し、FRT P材を使用した場合には機械成形が可能のために成形時間が短かくてすみ均質のヘッドを安価に製作しうる利点があるが、FRT P材の比強度や比弾性率がFRP材よりも低いために中空構造体の肉厚をFRP材よりも厚くする必要があり、これがヘッドの軽量化や設計の自由度を阻害するという問題があった。

また、発泡体を主材料とし、中央に中空球を設けた構造のヘッド本体の中央より後方部分に金属製リングを設け、該リングにシャフトを取り付けたゴルフヘッドが提案されている。これは、シャフトが金属に挿入されているためネック部は強化される利点はあるがヘッド本体は複雑な構造となり生産性が低く高価なものとなる欠点がある。

本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、熱可塑性樹脂をマトリックスとする繊維強化プラスチックを用い、射出成形により成形可

などである。又、強化繊維としては、例えばガラス短繊維、カーボン短繊維、ケブラー短繊維などの短繊維が用いられる。

上記の熱可塑性樹脂と強化繊維からなる繊維強化プラスチック材は射出成形機を使用し均一な製品を短時間で形成しうる特徴がある。

さらに、本発明における射出成形によりフェイス部、バック部を構成する外殻としては、地面と接するソール側のみを開口した形状であってもよいし、又両者を接合して中空体が形成される形状の2体のフェイス部とバック部などであってもよい。

次に本発明における補強層に関し説明すると、ゴルフヘッドはボールと衝突したときに、大きい衝撃力を受け特にフェイス部には一般に約1tonの打撃力が発生する。従ってフェイス部は強度及び剛性を大きくする必要がある。通常熱硬化性樹脂をマトリックスとし連続繊維を用いてヘッド本体を作る場合にはフェイス部も強度が大きくなり問題はないが、熱可塑性樹脂をマ

トリックスとした強化繊維を用いて射出成形機によりヘッド本体を作る場合には、フェイス部に十分な強度と剛性がえられずしたがってフェイス部の肉厚を2.0 mm以上にする必要があり重量上中空体の成形は困難であったが、連続繊維を用いた繊維強化プラスチックよりなる補強層の形成によりこれを解決することができた。例えば熱可塑性樹脂であるナイロンをマトリックスとする30 wt %のガラス短繊維材の射出成形品の機械的特性は、曲げ強度が25 kgf/cm<sup>2</sup>、曲げ弾性率が800 kgf/cm<sup>2</sup>であり、これに対し連続繊維強化材として例えば熱硬化性のエポキシ樹脂をマトリックスとするカーボン繊維の一方方向材では曲げ強度が160 kgf/cm<sup>2</sup>、曲げ弾性率が12000 kgf/cm<sup>2</sup>であり、又同上組成のクロス材では曲げ強度85 kgf/cm<sup>2</sup>、曲げ弾性率6000 kgf/cm<sup>2</sup>である。上記はマトリックスに熱硬化性樹脂を用いた連続強化繊維の場合を示したが、熱可塑性樹脂をマトリックスとした連続強化繊維の場合にも短繊維を用いた場合よりも

強度の大きいものがえられるからである。

上記連続繊維の種類としては、ガラス繊維、カーボン繊維及びケブラー繊維が良く、又形態はクロスあるいは一方方向材を便宜角度を要えて組合せたものがよい。

次に上記連続繊維のマトリックスとしては、ヘッド本体の熱可塑性樹脂と同一材が最も好ましいが異なっても差支えない。しかし形態としてはすでに繊維に樹脂が短かくてすみ適当である。プリプレグ用のマトリックスとしては作業性に優れフェイスの形状に合わせることができるので、例えばナイロン、PPS樹脂、PEEKなどの熱可塑性樹脂が適当である。しかし、形状が単純で問題のない場合には熱硬化性樹脂を用いたプリプレグをフェイスの形状に合わせ予備成形した成形品でもよい。強化繊維層の強度、弾性率は熱硬化性樹脂を用いたプリプレグの方が熱可塑性樹脂の場合よりも大きく、この場合の熱硬化性樹脂としてはエポキシ樹脂が最も一般的である。

さらに、フェイス部における補強層の位置は、ボールと衝突する面に置くのが強度に対する補強効果が最も大きい。上記補強層と射出成形したフェイス部との界面における層間剥離による強度低下を考えるとフェイス部の中間層とした方が耐疲労性は向上する。

なお、ボールを打った時の打撃音を変えるために比重0.2以下の低比重の発泡ポリウレタンをヘッド本体内に充填しても差支えない。ただし比重0.2以上では重量が増加し設計の自由度が低下して好ましくない。

#### (実施例)

以下、図面に基づき本発明の内容を説明する。第1図は本発明によるゴルフクラブのヘッドの実施例を示す斜視図、第2図は第1図のA-A断面図である。

#### 実施例一

1は外殻であるフェイス部5とバック部6を接合して中空部4を設けてなるヘッド本体である。フェイス部5とバック部6はそれぞれガラ

ス短繊維を30 wt %混入したナイロン材の射出成形により成形され、この場合の成形は約2分サイクルで行われる。フェイス部5のフェイス面5a側の厚さは1.2 mmで、中間にカーボン繊維クロスにナイロンを含浸したプリプレグをフェイス部5と同時に一体成形してなる補強層7が設けられている。該補強層7の厚さは6 mmで、フェイス面5aに沿いかつ端部が5 mm程度後方に曲折した形状を有している。フェイス部5のフェイス面5a側以外の部分の厚さは約8 mmで、フェイス部の全重量は63 gである。バック部6の厚さは約8 mmで重量は45 gである。バック部6の後端には20 gのアルミニウム製のサイドソール9が取付けられる。

金属枠2は鋳鉄製で、リング状の枠の部分の厚さ約1.2 mm、幅10 mmである。又リング部分は幅80 mm、高さ44 mmのほぼ槽円形状であり、フェイス部5後方に設けられる切込部5bに嵌合する。

金属枠2に設けられたシャフト挿込部2aは

外径11mmで内径8.1mm、深さ50mmの孔が設けられている。なお金属棒2の重量は67gである。

上記のように構成したヘッドは、厚さ4.4mm、フェイス面5aの幅80mm、フェイス面5aから金属棒2までの長さ15mm、金属棒2からサイドソール9までの長さ35mm、サイドソール9の幅10mm、フェイス面5aから後端までの長さ70mm、重量195g、体積210cm<sup>3</sup>である。

#### 実施例—2

実施例—1で作成したヘッド本体の中空部4に比重0.15となるように配合した硬質ポリウレタン液を10gに注入し発泡体を形成し重量205gのヘッドを作製した。

#### 実施例—3

実施例1における補強層7として熱硬化性樹脂であるエポキシ樹脂を含浸したカーボン繊維—方向性ブリブregを積層し厚さ6mmでフェイス面5aの形状に成形した積層板を用いた。そ

は従来のパーシモン材の1.6倍であり、方向性が良くなることが確認できた。

又、各ヘッドに同一仕様のシャフトを挿入し、ウッド用ゴルフクラブに組立て試打をした。

ボールと衝突する時のヘッドスピードを40m/sにして連続的にボールを打ち続けた結果、比較例のクラブでは約500打でフェイス部にわずかなくぼみが生じ、約1000打でヘアクラックを生じた。

これに対し実施例1、2、3のゴルフヘッドでは3000打まで試打したが異常はなかった。

又、実施例2のゴルフクラブの打撃音は実施例1、3の場合よりやや低かったが、ボールの方向性や飛距離には実施例のゴルフクラブ間で差がなく従来のパーシモン材のゴルフクラブより優れていた。なお、比較例のゴルフクラブはフェイス面が軟かいために変形によるエネルギーロスを生じ、ボールの飛距離はパーシモン材のゴルフクラブより低下した。

の他は実施例—1と全く同一のヘッドである。

#### 比較例—1

フェイス部5に補強層7を設けていないがその他は実施例—1と全く同一のヘッドである。

次に上記それぞれのゴルフヘッドの慣性モーメントを測定した。この慣性モーメントはゴルフヘッドとボールが衝突したときのボールの方向性に影響を及ぼし、慣性モーメントの大きい方が衝突時におけるゴルフヘッドのぶれが少なくボールの方向性がよくなる。測定は各ゴルフヘッドの重心をピアノ線で吊し、ソール面が水平となるように回転させその時の固有振動数を測定し、この測定値から慣性モーメントを計算した。また比較のために従来のパーシモン材のゴルフヘッドで重量と体積がほぼ等しいものを選び同様に測定した。その結果、実施例1、2、3及び比較例の射出成形によるゴルフヘッドの慣性モーメントは $2.1 \times 10^{-4} \text{ kgf} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{s}^2$ で、パーシモン材によるゴルフヘッドの場合には $1.3 \times 10^{-4} \text{ kgf} \cdot \text{cm}^2 \cdot \text{s}^2$ であり、本発明によるゴルフヘッ

#### (発明の効果)

以上のように本発明にかかるゴルフクラブのヘッドは、ヘッド本体を射出成形により成形した熱可塑性樹脂をマトリックスとする繊維強化プラスチックからなる外殻から構成するとともに上記外殻のフェイス部に連続繊維を用いた樹脂からなる補強層を設けたので、薄肉、軽量であるにも拘わらず強度、剛性、耐久性などに問題がなく、かつ生産性も良好であり、さらに打球時におけるボールの方向性や飛距離も従来のパーシモン材使用のゴルフヘッドよりも優れているなどの効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

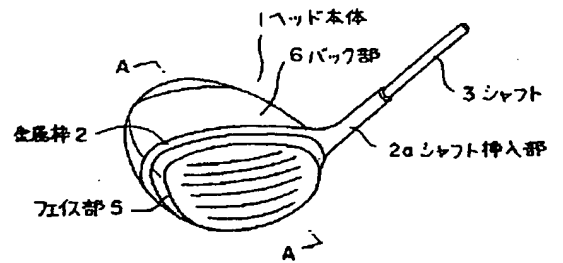
第1図は本発明によるゴルフクラブのヘッドの実施例を示す斜視図、第2図は第1図のA—A断面図である。

#### 符 号 の 説 明

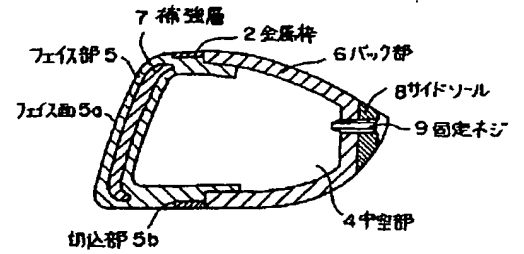
- |            |         |
|------------|---------|
| 1…ヘッド本体    | 2…金属棒   |
| 2a…シャフト挿入部 | 3…シャフト  |
| 4…中空部      | 5…フェイス部 |

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 5 a ... フェイス面 | 5 b ... 切込部 |
| 6 ... バック部    | 7 ... 補強層   |
| 8 ... サイドソール  | 9 ... 固定ネジ  |

代理人 井理士 廣瀬 章



第 1 図



第 2 図